



## Inovação Tecnológica no Brasil: Há uma pedra no meio do caminho

*Technological Innovation in Brazil: It has a stone on the way*

Marcos Cavalcanti \*

André Pereira Neto \*\*

### RESUMO

Este artigo analisa algumas razões comumente apresentadas para justificar a estagnação em que o Brasil se encontra entre as nações que usam tecnologia a serviço do crescimento e do desenvolvimento. Apresenta uma explicação alternativa associada às consequências da atual política de avaliação da produção científica e tecnológica que valoriza exclusivamente a produção bibliográfica e não reconhece o pedido e a concessão de uma patente ou qualquer outro tipo de produção ou atividade. A constatação da existência de uma *pedra* no meio do caminho pode representar um primeiro passo para superação desta situação.

**Palavras-chave:** Inovação; Desenvolvimento Tecnológico; Gestão do Conhecimento; Política de Inovação e Desenvolvimento.

### ABSTRACT

This paper examines some reasons commonly put forward to justify the stagnation in Brazil, which is among the nations that use the technology for growth and development. It presents an alternative explanation for the consequences associated with the current policy of assessing scientific and technological production that emphasizes only the bibliographic production and does not recognize the request and the granting of a patent or any other type of output or activity. The recognition that there is a stone in the way may represent a first step towards overcoming this situation.

**Keywords:** Innovation; Technological Development; Knowledge Management; Innovation and Development Policy.

No meio do caminho tinha uma pedra  
tinha uma pedra no meio do caminho  
tinha uma pedra  
no meio do caminho tinha uma pedra.

Carlos Drummond de Andrade

---

\* Doutorado em Informática na Université Paris-Sud 11, PARIS-SUD 11, França (1993). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe), Programa de Engenharia de Produção. CT Bloco F sala F-109 - Cidade Universitária, CEP: 21945-970 - Rio de Janeiro, RJ - Caixa-postal: 68507. Telefone: (21) 2562-8254. E-mail: marcosbcavalcanti@gmail.com.

\*\* Doutorado em Saúde Coletiva (1997) na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ. Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria, Laboratório Internet, Saúde e Sociedade. Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Manguinhos, CEP: 21031-210 - Rio de Janeiro, RJ. Telefone: Telefone: (21) 2598-2397. E-mail: andreperieraneto@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vive um momento de mudança de paradigma. Os fatores que geravam riqueza não têm mais o mesmo valor hoje em dia. Ter terra, capital ou trabalho não representa mais possuir renda, prestígio e poder. Na sociedade em que vivemos, o conhecimento é o principal fator de produção. Os países que conseguirem transformar conhecimento em valor econômico e social deverão ser aqueles que mais irão se desenvolver neste século que se inicia (DRUCKER, 2001).

O pedido e a concessão de uma patente de um produto ou processo é considerado uma das expressões da transformação do conhecimento em valor econômico e social (GALINA, 2005). A patente, em sua formulação clássica, é uma [concessão pública](#), conferida pelo Estado, aos autores – pessoa física ou jurídica – detentores dos direitos de criação e exploração de uma invenção ou modelo de utilidade (PAVITT, 1988). O ineditismo ou novidade é uma das exigências para que um pedido de patente seja apresentado nacional ou internacionalmente, dependendo de onde as empresas pretendem fabricar e comercializar seu produtos (MEIRELLES, 2008).

Segundo informações disponíveis no site do United States Patent and Trademark Office (2013), em 2000 o Brasil havia registrado 113 patentes. Em 2010, 219. Ou seja, em 10 anos, em termos absolutos a produção de patentes aumentou! Em termos relativos estes dados se tornam inquietantes. Em 2000 o Brasil havia apresentado um número de patentes próximo ao dos chineses e indianos. Em 2006, esta distância aumentou: O Brasil apresentou um quinto dos chineses. Em 2010, o Brasil conseguiu registrar 15 vezes menos patentes que os chineses! Em relação aos indianos o distanciamento apesar de ser menor, pode ser facilmente percebido. Em 2002, a produção brasileira de patentes era a metade da indiana. Em 2012 eles apresentaram sete vezes mais patentes que o Brasil. A tabela abaixo ilustra esta evolução.

**Tabela 1 - Quadro comparativo de produção de patentes**

País	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Índia	131	267	376	506	672	1.137	1.734
China	161	391	597	970	1.874	3.303	5.341
Brasil	113	112	161	148	133	219	256

Fonte: UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE, Disponível em:  
[http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst\\_all.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_all.htm). Acesso em: 1 Dec. 2013.

Muitas pessoas se surpreenderam com o resultado da edição de 2008/2009 do estudo *Global Information Technology*, do Fórum Econômico Mundial (DUTTA; MIA, 2009). Esta entidade internacional apresenta, desde 2002, o ranking dos países que usam tecnologia a serviço do crescimento e desenvolvimento. Na edição de 2008/2009 o Brasil se manteve na mesma posição no ranking anterior, continuando a ocupar o 59º lugar. À sua frente estão países em desenvolvimento como África do Sul, Chile, Costa Rica, Jamaica, Jordânia, Kuwait e Malásia. A China, que ocupava em 2007/2008 a 57ª posição no ranking anterior, em 2008/2009 ocupa a 46ª. A tabela abaixo ilustra esta evolução.

**Tabela 2 - The networked readiness index rankings**

País	2007/2008	2008/2009
China	57	46
Malásia	26	28
Chile	34	39
Índia	50	54
África do Sul	51	52
Arábia Saudita	48	40
Índia	50	54
Kuwait	52	57
Brasil	59	59

Fonte: DUTTA; MIA (2009, p. 10).

Como explicar a estagnação brasileira? Neste artigo analisaremos uma *pedra* que está no meio do caminho do Brasil para a inovação tecnológica: a política de avaliação da produção científica e tecnológica que valoriza exclusivamente a produção científica nacional sob a forma de artigo publicado em revista indexada acadêmica de qualidade e reconhecimento internacional.

Metodologicamente serão analisadas criticamente duas razões comumente apresentadas para justificar este quadro: a falta de financiamento público em Ciência e Tecnologia e o pequeno número de pesquisadores com Doutorado no país. Em seguida serão analisadas algumas consequências desta política.

A constatação da existência de uma *pedra* no meio do caminho pode representar um primeiro passo para superar um dos obstáculos que podem explicar a posição que o país ocupa entre as nações que usam tecnologia a serviço do crescimento e do desenvolvimento.

### **PRIMEIRA RAZÃO**

Uma das razões apresentadas comumente para justificar este quadro relaciona-se com o baixo investimento público em Ciência e Tecnologia (C&T). A questão que se apresenta, então, é a seguinte: será que o Brasil investe pouco em Ciência & Tecnologia?

Segundo dados disponíveis no *site* do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, consultado durante a elaboração deste artigo, na última década o Brasil manteve uma média de investimento em C&T entre 1,3% e 1,6% do Produto Interno Bruto (PIB), cf. quadro abaixo.

**Tabela 3 - Dispendio nacional em ciência e tecnologia (C&T)**

% em relação ao PIB / Bilhões de Reais

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
%	1,34	1,36	1,34	1,31	1,31	1,31	1,29	1,41	1,50	1,59	1,65	1,65	1,74
Bilhões	15.8	17.6	19.7	19.7	22.2	25.4	28.1	30.5	37.4	45.2	51.3	62.2	76.4

Fonte: BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia (2014).

Este percentual pode ser considerado baixo se for comparado ao da Coréia do Sul (3%), Austrália (1,5%), Cingapura (2,2%) e Israel (3,5%). Entretanto, se for contabilizado o dispêndio por pesquisador em tempo integral o quadro modifica-se radicalmente. Para se ter uma ideia da magnitude deste orçamento basta mencionar que o Brasil investiu US\$ 193 mil por pesquisador em tempo integral em 2000 (BRANDÃO, 2006). Este valor é equivalente ao adotado nos Estados Unidos da América e superior ao de diversos países desenvolvidos como o Canadá (US\$ 162 mil), o Japão (US\$ 153 mil), o Reino Unido (US\$152 mil) ou a Austrália (US\$ 118 mil). Este valor cresceu ainda mais durante a última década, sobretudo pelo fato de muitos governos estaduais estarem destinando parte significativa de sua receita a suas respectivas Fundações de Amparo à Pesquisa. Cruz e Chaimovich (2010), em artigo publicado no Relatório da Unesco afirmam que: “Uma fatia significativa do financiamento governamental de P&D sai dos governos estaduais que por meio das fundações custeiam institutos com missões específicas, institutos estaduais e instituições estaduais de educação superior. Em 2008, cerca de 32% do gasto público em P&D se originaram dos fundos estaduais”. (CRUZ; CHAIMOVICH, 2010, p. 38).

O investimento público em Ciência e Tecnologia, não é, portanto, desprezível.

E por que razão este investimento não se transforma em tecnologias a serviço do crescimento e do desenvolvimento do país? A política de avaliação da produção científica e tecnológica representa uma *pedra* no meio do caminho. O critério de avaliação de produtividade, que esta política utiliza, valoriza exclusivamente a produção bibliográfica em veículos acadêmicos reconhecidos pela comunidade científica. Esta política não reconhece qualquer outro tipo de produção ou atividade. A criação de um produto ou processo inovador que se transforme em uma patente não é utilizada como indicador na atual política de avaliação da produção científica e tecnológica adotada pelas agências de fomento da atividade científica em nosso país.

A grande maioria dos pesquisadores em tempo integral no Brasil trabalha em instituições públicas de ensino superior. Alguns em laboratórios e centros de pesquisa vinculados a ministérios ou órgãos públicos. Todos são avaliados com o mesmo indicador de produtividade: a publicação de artigos científicos em revistas acadêmicas de circulação internacional. Esta política explica por que razão o número de patentes estagnou enquanto o número de artigos não para de crescer. Em 1981 o Brasil havia produzido 0,8% da produção bibliográfica acadêmica internacional. Em 2008 este índice atingiu a casa dos 1,92%, ou seja, duplicou (MEIRELLES, 2008). Cruz e Chaimovich (2010) apresentam dados neste sentido. Segundo eles: “Os cientistas

brasileiros publicaram 26.482 artigos científicos em periódicos indexados pelo Thomson Reuter's Science Citation Index em 2008, fazendo do país o 13º maior produtor de ciência do mundo. Mais de 90% desses artigos foram gerados em universidades públicas” (CRUZ; CHAIMOVICH, 2010, p. 33).

Se esta cifra representa o esforço de muitos cientistas em divulgar sua produção em periódicos internacionais, ela também é uma resposta aos critérios de produtividade estabelecidos pela Capes e CNPq.

Cabe salientar, ainda, que a produção destes artigos não é feita de qualquer forma e em qualquer veículo de divulgação. Ela obedece a normas rígidas e universalmente aceitas pela comunidade acadêmica nacional. O cientista brasileiro deve publicar seus artigos, exclusivamente, em periódicos bem avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Para tanto foi criado pela Capes um conjunto de procedimentos visando a estratificação da qualidade da produção intelectual, denominado Qualis. Todos os periódicos científicos, nacionais ou estrangeiros, são avaliados por diferentes comitês de pesquisadores da Capes que concedem uma nota que pode ser A1, A2, B1, B2, B3, B4 ou B5.

O mesmo periódico, ao ser classificado por duas ou mais áreas distintas, pode receber diferentes graus: um para cada área. Para a Capes esta diferença não constitui inconsistência, mas expressa o valor atribuído, em cada área, à pertinência do conteúdo veiculado. Por isso, não se pretende com esta classificação, que é específica para o processo de avaliação de cada área, definir qualidade de periódicos de forma absoluta. A Revista Gestão e Produção, por exemplo, recebeu o grau A2 pelo Comitê de Administração e B5 pelos comitês de Matemática. Já os Comitês Psicologia e Economia deram-lhe respectivamente grau B2 e B4.

A estratificação da qualidade da produção seguindo este indicador é realizada de forma indireta. Dessa forma, o Qualis afere a qualidade dos artigos a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, os periódicos científicos. A pontuação do artigo obedece a seguinte ordem:

**Tabela 4 - Pontuação de artigo científico (Qualis/Capes)**

Tipo de publicação	Pontos
Artigo publicado em periódico científico classificado como A1	100
Artigo publicado em periódico científico classificado como A2	85
Artigo publicado em periódico científico classificado como B1	70
Artigo publicado em periódico científico classificado como B2	50
Artigo publicado em periódico científico classificado como B3	30
Artigo publicado em periódico científico classificado como B4	15
Artigo publicado em periódico científico classificado como B5	5

Fonte: CAPES, 2014.

No final de um ano o pesquisador contabiliza quantos pontos fez de acordo com o número de artigos publicados no respectivo periódico científico, seguindo a pontuação acima. Se o pesquisador atuar, por exemplo, em um Programa de Pós-Graduação de Matemática não deverá enviar seu artigo para ser publicado na REVISTA GESTÃO E PRODUÇÃO. Esta revista tem avaliação B5 para os professores de programas

de pós-graduação de Matemática. Neste caso o artigo valerá apenas 5 pontos. Este pesquisador deverá tentar publicar na *American Journal of Mathematics* que é A1 nesta área. Assim este mesmo artigo valerá 100 pontos.

Este mecanismo de avaliação dos periódicos exerce, portanto, um papel indutor da produção científica e inibe a interdisciplinaridade. Além disso, qualquer outro tipo de produção intelectual não recebe qualquer ordem de avaliação ou pontuação. Assim a elaboração de cartilhas, revistas ou livros publicados em editoras comerciais não tem qualquer valor mesmo que seja muito bem aceito pelo público e pela crítica. Todo o produto em *web* também não contabiliza na produção de um cientista, mesmo que seja lido por milhares de pessoas.

Todas as revistas indexadas com o grau máximo (A1) são norte-americanas ou europeias. Pressupõe-se com isso que exista uma comunidade científica internacional homogênea e abstrata e uma ciência neutra a serviço de si mesma regulada por critérios universais de qualidade e de excelência (CHAUI, 1997). Uma breve análise da produção bibliográfica presente nas revistas científicas norte-americanas, que representam o conhecimento hegemônico, seria suficiente para desmontar esta lógica. Muitos cientistas de países em desenvolvimento destacam alguns obstáculos estruturais e preconceitos sutis que prejudicam a divulgação de pesquisas realizadas nas nações mais pobres no mundo desenvolvido (GIBBS, 1995). Este aspecto, entretanto, não é o foco deste artigo.

O que interessa reiterar neste momento é que investir cerca de 1% do PIB não é tão pouco dinheiro assim. O principal problema não é o valor absoluto ou relativo do investimento e sim seu objetivo e finalidade. Atualmente *todo* pesquisador brasileiro tem sua produtividade medida exclusivamente pela quantidade de artigos publicados em revistas indexadas e avaliadas pelo sistema Qualis da Capes. A apresentação, sob a forma de uma patente, de um resultado concreto para o desenvolvimento do país ou para a resolução dos graves problemas que afetam a grande maioria dos brasileiros não tem valor. Por esta razão, os impactos econômicos e sociais deste investimento não são perceptíveis pela sociedade. Por esta razão a produção de patentes estagnou enquanto a de artigos continua crescendo. Esta é uma *pedra* que está no meio do caminho da inovação tecnológica do Brasil. O problema central não está, portanto, na falta de investimento. É claro que o País poderia investir mais em Ciência e Tecnologia! Entretanto, o principal problema não está no montante investido, mas sim na sua finalidade. Ele não incentiva a pesquisa que busca resolver os problemas vitais e estratégicos para a Nação. Ele visa transformar este investimento em artigos publicados em revistas indexadas que pouco impacto geram na sociedade. Esta é a *pedra* que está no meio do caminho.

## SEGUNDA RAZÃO

A segunda razão aventada que impediria a inovação tecnológica no Brasil está associada à ideia de que existiriam poucos profissionais com Doutorado no Brasil. Alguns especialistas justificam que o Brasil não ocupa um lugar de crescente destaque no *ranking* dos países que usam tecnologia a serviço do desenvolvimento porque tem um pequeno número de profissionais com doutorado.

Segundo o relatório da Capes (2010) o número de pessoas que concluíram o doutorado no Brasil passou de 2.830 em 1996 para 10.711 em 2008. Estes indicadores equivalem a um aumento de 278% em 12 anos. Existem, segundo esta mesma fonte, 87.063 pessoas tituladas com Doutorado em 2008. Para Cruz e Chaimovich (2010): “O

número de pessoas que terminam um doutorado pode parecer alto, mas ele se traduz em apenas 4,6 doutores para cada 100 mil habitantes, uma relação 15% menor do que a da Alemanha e praticamente um terço da relação encontrada na República da Coreia”. (CRUZ; CHAIMOVICH, 2010, p. 40).

No entanto, cabe uma questão: Onde irão trabalhar os 10 mil doutores que se formam, em média, por ano no Brasil?

A resposta imediata é a seguinte: eles irão trabalhar no magistério de nível superior. Dados recentes sobre a distribuição percentual dos doutores titulados no Brasil no período 1996-2006, empregados durante o ano de 2008, por seção da “Classificação Nacional de Atividades Econômicas” (CNAE) dos estabelecimentos empregadores indica que 76,7% dos portadores de Diploma de Doutorado atuam na educação enquanto que 1,3% atuam na indústria de transferência de tecnologia.

Por que razão estes doutores não são absorvidos pelo meio empresarial? Uma resposta parece estar vinculada à cultura empresarial predominante enquanto outra se relaciona com a atual política de avaliação de produtividade em ciência e tecnologia.

Assim, por um lado, existe uma cultura empresarial refratária à inovação tecnológica. Segundo estimativas da Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008 - Pintec (IBGE, 2010), o percentual de gastos nas atividades internas de P&D oscilou de 0,77% em 2005 para 0,80% em 2008. Estas atividades compreendem o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso desses conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados.

Parece predominar na cultura empresarial nacional a ideia de que a pesquisa básica se faz na universidade enquanto que o desenvolvimento tecnológico e a inovação acontecem nas empresas, sem a necessária participação dos doutores.

Muitos estudiosos do tema apresentam outro ponto de vista. Nelson e Winter (1982), por exemplo, mostraram que as formas de relacionamento entre pesquisa e atividade econômica são múltiplas e que o processo de inovação não é linear. Furtado e Freitas (2004) revelam que o sentido do desenvolvimento não é necessariamente da pesquisa básica para a tecnologia. Segundo ele a tecnologia não requer necessariamente o avanço da ciência, pois muitas vezes este avanço anda a reboque da tecnologia. A relação entre pesquisa e tecnologia, portanto, se estabelece em duplo sentido. A ciência contribui para o avanço tecnológico, mas as inovações também contribuem para o avanço da ciência.

Outra perspectiva pode ser identificada na ideia de *Tripla Hélice* desenvolvida por Etzkowitz e De Mello J. (2004). Estes autores reconhecem a importância da interação Universidade-Empresa-Governo. Para eles esta é a base do processo de inovação. Dagnino e Gomes (2003) fizeram uma avaliação da interação universidade-empresa envolvendo docentes e pesquisadores da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas (FEM/Unicamp) e de uma empresa multinacional do setor de autopeças. A experiência foi considerada positiva pelos profissionais envolvidos (docentes e pesquisadores da universidade e técnicos da empresa) tanto no que tange às atividades de pesquisa universitária e à formação de recursos humanos quanto para a trajetória de capacitação tecnológica da empresa. Sabato (1994) demonstrou como os elementos que compõem essa hélice se encontram desconectados nos países latino-americanos. Para ele seria necessário um maior estímulo governamental para que as instituições de pesquisa e as empresas se inter-

relacionassem de forma a cumprir seu papel integrando um verdadeiro sistema de inovação.

Este parece ter sido o esforço empreendido pelo Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe) desenvolvido pela Finep e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Governo do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) em 2004. Pereira Neto e colaboradores (2004) avaliaram esta experiência e identificaram três formas diferentes de fazer girar a *Tripla Hélice*. Na primeira encontrar-se-iam as "crias da universidade": empresas concebidas e/ou construídas por pesquisadores e/ou alunos e que estão (pre) encubadas. No segundo, os autores identificaram as empresas 'filhas da Universidade': empresas criadas no meio acadêmico, mas que já detêm maturidade econômica e expertise tecnológica para disputar seu lugar no mercado. A terceira categoria reúne as empresas que caçam talentos no meio universitário. São grandes e, muitas vezes, tradicionais empresas, que buscam ideias e doutores no meio acadêmico para dinamizar seus produtos e processos.

Seja como for, alguns autores defendem a ideia de que a inovação não se faz exclusivamente na empresa. Assim, o processo de inovação é complexo, dinâmico e não linear. Ele é extremamente dependente de um ambiente adequado, que estimule a interação entre empresas e centros de pesquisa e que tenha financiamento e legislação adequados, valorizando constantemente o capital humano.

Os doutores também não são empregados nas empresas porque sua formação procurou obedecer a política de avaliação da produção científica e tecnológica que valoriza exclusivamente a atividade acadêmica que se transforma em artigos publicados em revistas bem qualificadas pela Capes e não em produtos ou processos inovadores.

Os cursos de pós-graduação cobrem hoje praticamente todo o território nacional em todas as áreas do conhecimento. Todos são organizados para formar pesquisadores que atuarão, sobretudo na própria universidade onde se formaram ou em outras instituições de ensino superior, como professores e pesquisadores. E como os doutores que formam os futuros doutores são avaliados? O professor e o aluno são estimulados, desde o primeiro dia, a publicar artigos em revistas indexadas e de qualidade reconhecida internacionalmente pela Capes. Na verdade o estudante é induzido, desde a bolsa de iniciação científica, a escrever e publicar artigos. Ele não é estimulado a inovar ou a encontrar soluções tecnológicas que contribuam para o desenvolvimento do país. A política de avaliação da produção científica e tecnológica induz o estudante e o professor a privilegiar exclusivamente a produção de artigos. Este não é o principal indicador de avaliação de produtividade. Ele é o único. Esta é a *pedra* que existe no caminho da inovação.

Esta produção de artigos não é feita de qualquer forma. Como foi analisado acima, ela obedece a um determinado formato, definido pela Capes através da pontuação que cada artigo recebe em função do periódico em que é publicado (Cf. Tabela IV). Ela obedece também a um determinado ritmo. Os programas de pós-graduação, em todas as áreas do conhecimento, são avaliados sistematicamente. Um dos principais indicadores de avaliação é o número de artigos publicados pelo corpo docente em um triênio. Os programas que publicarem mais, em três anos, em sua respectiva área do conhecimento, e somarem o maior número de pontos, recebem Nota 7. Os que se colocarem em uma segunda posição recebem Nota 6, até atingir a nota mínima que é 3. Os que produzirem muito pouco, no mesmo triênio, poderão deixar de ser credenciados pela Capes. Assim os programas de pós-graduação ocupam um lugar em um ranking que estimula a competitividade, baseada nos pontos decorrentes do



número de artigos publicados em periódicos altamente qualificados em um triênio. Como a produção de artigos de um determinado programa de pós-graduação depende da produção docente, é estabelecido um ponto de corte entre os professores/doutores/pesquisadores. Se um Programa pretende receber a Nota 7 na próxima avaliação terá que tomar uma série de providências. Em primeiro lugar terá que verificar quantos pontos o programa que atualmente recebeu esta avaliação obteve no último triênio. Em segundo lugar deverá verificar quantos pontos em média cada docente credenciado teve que produzir para que o tal programa obtivesse Nota 7. Em terceiro lugar deverá estabelecer quantos pontos cada professor deve ter para poder ter o direito de participar daquele programa que pretende obter a Nota 7. Assim, se um determinado programa concluir que cada pesquisador deve produzir em média 400 pontos em um triênio, os professores/doutores/pesquisadores que produzirem abaixo deste índice serão excluídos do programa de pós-graduação. Seguindo esta simulação, o pesquisador credenciado neste programa teria que ter publicado mais de dois artigos por ano em revista B1, perfazendo seis artigos em um triênio, ou seja, 420 pontos. Este aspecto, entretanto, não é o foco deste artigo.

O 6º Fórum Mundial de Ciências (FMC)<sup>1</sup>, realizado no Rio de Janeiro em Novembro de 2013 concluiu que o mundo está produzindo mais doutores do que nunca. Boa parte dos países, tanto os desenvolvidos como os em desenvolvimento, estimula os sistemas de pós-graduação porque enxerga a mão de obra mais qualificada como uma chave para o crescimento econômico. O grande problema, apontado por Daya Reddy, presidente da Academia de Ciências da África do Sul, é que o setor industrial é incapaz de absorvê-los, pois a oferta ultrapassa a demanda. Na China, o número de doutores alcançou a cifra de 50 mil ao ano – um crescimento anual de 40% –, número que ultrapassa o de todos os outros países. Esta mão de obra é largamente absorvida. Isso explica para Reddy o crescimento vertiginoso da economia chinesa. Segundo dados apresentados neste evento, o Brasil forma por ano 10.000 doutores. Ao final da próxima década teremos formado 100.000 novos doutores. Se for mantida a atual política de avaliação da produção científica e tecnológica, cabe fazer a seguinte pergunta: Onde estes doutores irão exercer sua atividade profissional? Se a cultura empresarial continuar refratária à presença de doutores na empresa, cabe fazer a seguinte pergunta: Onde estes doutores irão exercer sua atividade profissional? Como não haverá lugar para todos no magistério de nível superior, alguns atuarão como caixas em agências bancárias, como motoristas de táxi ou outra atividade no ramo dos serviços. Com alguma sorte, alguns se tornarão sócios ou empresários de uma empresa de base tecnológica ou intensiva em conhecimento. Neste caso, o esforço do país em investir na formação destes profissionais terá valido a pena. Mas esta possibilidade não invalida a constatação do descompasso existente entre o número de doutores que se formam todos os anos em nosso país e o ambiente econômico e social hostil que está sendo desenvolvido para absorvê-los e a lógica que orienta a política pública de avaliação em ciência e tecnologia e que interfere na formação dos doutores.

Se a maioria de nossos doutores continuar orientando sua prática profissional para a produção de artigos, as empresas e os empresários continuarão a vê-los como profissionais que não detêm qualquer potencial para contribuir com o desenvolvimento de seu produto ou processo. Como afirmou Dudziak (2007) não há

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.sciforum.hu/>. Acesso em: 15 set. 2014

real impacto da política de inovação na práxis acadêmica, sobretudo no que diz respeito a flexibilizar a atividade dos pesquisadores.

Meirelles (2007) revelou que o número de doutores no país corresponde a um pesquisador para cada 1.000 pessoas. Na China em 2004 existiam cerca de 1,2 cientistas para cada 1.000 habitantes. Ou seja, o número relativo de doutores no Brasil é semelhante ao encontrado na China. Como observamos acima, o resultado do trabalho desses doutores dos dois países, em matéria de inovação tecnológica e apresentação de patentes, é extremamente díspar.

O problema não está na falta de doutores, mas sim no destino que está sendo construído para eles. Onde eles irão retornar à sociedade o investimento feito em sua formação? Quantos irão trabalhar em empresas inovadoras? O problema central não está, portanto, na falta de doutores. É claro que o País poderia ter mais doutores! O principal problema não está na carência de doutores, mas sim na finalidade de seu trabalho. Estes doutores não se formam preparados para busca resolver os problemas vitais e estratégicos para a nação. Eles se formam prontos para publicar artigos em revistas indexadas que pouco impacto geram na sociedade. Esta é a *pedra* que está no meio do caminho.

A atual política de avaliação da produção científica e tecnológica que valoriza exclusivamente a produção bibliográfica tem, portanto, sérias consequências para a vida do cientista e para o futuro do país.

## CONSEQUÊNCIAS

A posição do Brasil no ranking dos países que usam tecnologia a serviço do crescimento e desenvolvimento e na apresentação e concessão de patentes em agências internacionais parece ser uma das consequências da atual política de avaliação da produção científica e tecnológica que valoriza exclusivamente a produção de artigos em revistas indexadas e bem avaliadas pela Capes.

Cruz e Chaimovich chegaram a conclusões semelhantes. Para eles:

O pequeno número de cientistas no setor privado não deixa de ter suas consequências, tal como é testemunhado pela deficiência de patentes geradas pela indústria brasileira. Ele é também um dos principais obstáculos ao desenvolvimento de laços mais fortes entre as universidades e as indústrias. Ademais, apenas 15% dos pesquisadores brasileiros no setor empresarial possuem mestrado ou doutorado (CRUZ; CHAIMOVICH, 2010, p. 41).

Para o atual corpo de pesquisadores doutores esta política também tem consequências.

Os pesquisadores que publicarem muito acima da média em sua área de conhecimento podem ganhar um incentivo financeiro: a denominada “Bolsa de Produtividade”. Ela varia de R\$ 2.800 a R\$ 2.200 - mês, segundo categoria. Além disso, alguns editais, lançados pelas agências de fomento, estão voltados para atender exclusivamente os portadores desta bolsa. Além disso, os programas de pós-graduação que obtiverem a Nota 7, por exemplo, terão como recompensa um número maior de bolsas para os estudantes além de outras vantagens. Assim a atual política de avaliação da produção científica e tecnológica privilegia a quantidade em detrimento da qualidade, oferecendo um incentivo pecuniário para aqueles que atenderem fielmente seus objetivos.

Esta lógica vem sendo compartilhada por um conjunto de pesquisadores que vem mantendo, por diversas formas, sua hegemonia nesse campo (BOURDIEU, 1998). Para Kerr-Pontes e colaboradores (2005) “o modelo é funcional para os de cima, já que favorece a acumulação do capital científico sob o prisma da dominação política e do acesso ao financiamento da pesquisa” (KERR-PONTES *et al.*, 2005, p. 90).

Configura-se, portanto, um ambiente extremamente competitivo e avesso à produção de tecnologias a serviço do crescimento e desenvolvimento do país. De Meis *et al.* (2003) compartilham desta visão. Na conclusão de um de seus artigos afirmam:

This pressure to publish is leading to an exaggerated degree of competitiveness, propagating a cultural distortion where scientometrics prevails over knowledge [...]. One of the possible future scenarios is that a significant proportion of Brazilian scientists will leave academia and new talents will be discouraged from choosing a scientific career due to its bleak perspective. [...]. Thus, if this pattern is not reversed in the near future, Brazilian science may go from growth to decay without ever realizing its full potential. (DE MEIS *et al.*, 2003, p. 1141)

Os cientistas sociais, em geral, tem tido dificuldade em produzir dois a três artigos por ano. Um artigo é fruto de um processo de maturação intelectual que muitas vezes requer tempo. Alguns deles têm criticado publicamente “os danos que tais valores e ritmo vêm acarretando para a saúde física e mental de professores e pesquisadores” (LUZ, 2005, p. 41). Esta mesma socióloga enfatiza o “movimento de competição desenfreada ‘para a subida de conceito’ que o processo desencadeia em nível individual e institucional [...] agravando o ambiente de isolamento e hostilidade no trabalho provocado pelos valores individualistas (LUZ, 2005, p. 46). Para Kerr-Pontes e colaboradores (2005) a “fetichização desses produtos leva a uma corrida desenfreada pelo maior número de artigos publicados, trasladando para o processo de produção científica a lógica do trabalho industrial, apagando a dimensão ontológica inerente à produção de conhecimento” (KERR-PONTES *et al.*, 2005, p.89). Para Machado e Bianchetti (2011) a fetichização do artigo-mercadoria transformou os intelectuais. Eles passaram a ficar

estressados, medicados, eficientes operários de alto padrão, seres ‘sem tempo’ para a principal atribuição: analisar com rigor crítico a complexidade dos processos em curso (naturais ou sociais), possibilitando descortinar a lógica subjacente que comanda o espetáculo da história (MACHADO; BIANCHETTI, 2011, p. 251).

Os resultados das pesquisas conduzidas dentro desta perspectiva conspiram contra a qualidade, seja do conhecimento produzido, seja da vida/trabalho dos envolvidos. Este indicador tem promovido uma concorrência desleal entre os cientistas que muitas vezes recorrem a artifícios nem sempre éticos para continuar mantendo sua produção bibliográfica elevada a qualquer custo. Castiel e colaboradores (2007) referem-se a prática da “ciência-salame”, que se evidencia quando uma pesquisa é subdividida em vários artigos publicados em diferentes revistas. Há ainda quem faça “pequenas mudanças cosméticas” publicando o mesmo artigo em diferentes periódicos (CASTIEL *et al.*, 2007). Os mesmos autores identificam ainda a prática do “escambo autoral que pode ser identificado em artigos que apresentam um grande número de autores. Neste caso não se trata do aumento dos integrantes dos grupos de pesquisa, mas sim a possível prática da troca de favores entre autores (meu nome no teu artigo, teu nome no meu artigo etc.”(CASTIEL *et al.*, 2007, p. 3042).

Os pesquisadores que não publicam um grande número de artigos considerado mínimo para integrar o programa de pós-graduação em que atuam poderão deixar de ser credenciados, ou seja, deixarão de ter o estatuto de professores do programa e serão impedidos de receber alunos para orientação de mestrado e/ou doutorado. Seus projetos de pesquisa deverão também ser indeferidos. A justificativa poderá ser sua baixa produtividade.

O trabalho de pesquisa desenvolvido por Sguissardi e Silva Júnior (2009) sugere que esta tendência do *Publicar ou Perecer* (*publish or perish*) não é uma produção nacional. Trata-se de um processo de intensificação do trabalho do professor-pesquisador centrado na pós-graduação como único polo gerador de conhecimento.

Existe outra, e talvez mais grave consequência desta política de avaliação da produção científica e tecnológica: a morte de vítimas indefesas.

O caso da dengue parece ser exemplar, neste sentido. A dengue é um problema mundial de saúde pública. Estima-se que ocorram cerca de 100 milhões de infecções por ano, ocasionando milhões de casos de doença febril e aproximadamente duzentos e cinquenta mil casos de dengue hemorrágico. No Brasil, esta epidemia iniciou-se em 1986 e hoje ocorre em todas as regiões do país, com dezenas de milhares de casos notificados anualmente, alguns com manifestações hemorrágicas e fatais. O controle da dengue, nos dias atuais, segue as mesmas normas gerais de combate aos mosquitos vetores, preconizadas pelos médicos sanitaristas no início do século XX. O controle e a erradicação do mosquito vetor da doença é, sem dúvida, um procedimento bastante complexo e difícil. Reconhece-se que a alternativa ideal para o controle da epidemia seria a criação e produção de uma vacina, como existe para a febre amarela, com excelente capacidade imunizante.

Quando o verão se aproxima, o surto de dengue se transforma em uma ameaça. Nestas ocasiões os jornais responsabilizam sistematicamente os governos federal, estadual e municipal pelo quadro epidêmico em que as cidades se encontram. A imprensa também responsabiliza o cidadão por não tomar as medidas preventivas preconizadas. No nosso entender, a política de avaliação da produção científica e tecnológica não pode ficar de fora da análise das causas que levam o país a viver anualmente esta dramática situação.

O problema, mais uma vez, não é a falta de dinheiro. As agências de fomento têm financiado pesquisas sobre a dengue. O problema também não é a falta de doutores. Existem inúmeros pesquisadores doutores dedicados ao tema no país. O problema é que esses doutores recebem o financiamento preocupados em transformar esse conhecimento em artigos publicados em revista indexada e bem qualificada pela CAPES. Estes critérios de avaliação da produção científica brasileira inibem que um pesquisador se dedique a estudos de natureza mais pragmática, que podem levar anos sem obter um resultado concreto. Ele deve continuar recebendo financiamento e orientandos apesar de não publicar nenhuma linha sobre suas descobertas. Pelo contrário, ele não deve publicar! Se ele divulgar seus achados, perde o direito de patentear suas descobertas.

Assim, o pedido de patentes colide frontalmente com a atual política de avaliação da produção científica e tecnológica. Isto se justifica na medida em que a *novidade* constitui elemento decisivo na apresentação de uma patente. O oitavo artigo da Lei 9.279 de 14 de maio de 1996 declara que “É patenteável a invenção que atenda aos requisitos de [novidade](#), [atividade inventiva](#) e [aplicação industrial](#)”. A aferição da *novidade* se faz pela investigação de sua anterior publicação. Ou seja: se o pesquisador publicar uma parte de sua pesquisa, base de sua invenção, perderá o

direito de patenteá-la. Ou seja, se o pesquisador de dengue seguir a atual política de avaliação da produção científica e tecnológica e publicar parte de suas descobertas perderá o direito de patenteá-la. Esta pode ser uma razão que explique por que a inovação tecnológica não se desenvolve como deveria, nesse setor. E gostemos desta conclusão ou não, o fato é que agindo dessa forma estamos, objetivamente, contribuindo para a morte de crianças e cidadãos indefesos. E dessa forma, estamos cumprindo o oposto de nosso papel, que é de colocar a ciência e a tecnologia a serviço da cidadania e da melhoria das condições de vida em nosso país.

Existe uma proposta na mesa. Ela tem como referência as ideias defendidas por Bruce Alberts, ex-presidente da *National Academy of Sciences* (Estados Unidos). Alberts propõe que ao ser avaliado o pesquisador separaria três ou quatro artigos de sua autoria que considere mais importantes. Assim ele seria ou não promovido em cada avaliação. Esta proposta condena a noção prevalente de que é possível avaliar a qualidade da produção científica apenas ou principalmente por meios quantitativos, desencorajando o clima de “publique-se a qualquer preço” (CAMARGO, 2013). Esta proposta, entretanto, continua fazendo com que o artigo continue a ser o principal fruto do trabalho científico e tecnológico. Ela não enfatiza a importância dos produtos e processos inovadores que geram emprego, renda, desenvolvimento e bem estar social.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo não condena a avaliação como um “processo sistemático para determinar até que ponto um programa ou intervenção atingiu os objetivos pretendidos” (SESSIONS, 2001).

Sendo assim, concordamos com Kerr-Pontes e colaboradores (2005) quando ressaltam a importância da CAPES na introdução, manutenção e incremento de um sistema de avaliação e suas consequências na elevação e preservação da qualidade da pós-graduação em nosso país. Este artigo não pretendeu questionar as instâncias e os atores responsáveis pela elaboração desses critérios. São profissionais sérios, qualificados e responsáveis.

Os rumos que a avaliação da produção científica e tecnológica vem tomando nos obrigam, entretanto, a fazer uma reflexão sobre o único indicador utilizado – publicação de artigo em revista indexada e bem avaliada pela Capes –, especialmente sobre seus impactos no processo de inovação científica e tecnológica de que o país precisa.

A política que universaliza esse critério único a todas as áreas do conhecimento pode ser considerada uma das responsáveis pela redução de patentes registradas pelo Brasil. Segundo Cruz e Chaimovich (2010), em 2009, 103 patentes de utilidades para invenções brasileiras foram emitidas pelo Escritório de Patentes e Marcas Registradas dos Estados Unidos (USPTO) – quase o mesmo tanto emitido cinco anos antes (106). Esses autores consideram este número muito pequeno, sobretudo quando se leva em consideração o tamanho da economia brasileira e da sua infraestrutura científica. Enquanto isso, a posição do País no *ranking* dos artigos publicados subiu de maneira significativa.

Este artigo pretendeu ressaltar que esse indicador se transformou numa *pedra* no meio do caminho da inovação tecnológica que o Brasil tem que trilhar. Ele não teve a ilusão de admitir que esta seja a única *pedra*, nem a mais importante. Ele apenas enfatiza sua existência. Ele não teve a ilusão de admitir que a retirada desta *pedra* do

caminho possibilite que o País recupere o tempo perdido e alcance uma posição de destaque no ranking dos países que usam tecnologia a serviço do crescimento e desenvolvimento. Como o poeta, este artigo pretendeu somente identificar a existência desta *pedra* no caminho. O reconhecimento de sua existência com sua lógica, funcionamento e consequências pode contribuir para sua substituição por critérios mais amplos, que levem em consideração outras atividades relevantes no meio acadêmico, que estreitem os laços entre universidade e empresa e que valorizem a produção de conhecimento e que esteja sintonizada com as demandas sociais, científicas e tecnológicas.

## REFERÊNCIAS

BOURDIEU, P. Os pesquisadores, a ciência econômica e o movimento social. In: \_\_\_\_\_. *Contrafogos: táticas para enfrentar a invasão neoliberal*. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1998.p. 71-79.

BRANDÃO, V. *Brasil inovador - o desafio empreendedor: 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação*. Brasília: IEL/Finep, 2006.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Brasil: dispêndio nacional em ciência e tecnologia (C&T)(1), em valores correntes, em relação ao total de C&T e ao produto interno bruto (PIB), por setor institucional, 2000-2012*. Brasília, 2014. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/29140.html>>. Acesso em: 15 set. 2014.\*

CAMARGO JR., Kenneth Rochel de. Produção científica: avaliação da qualidade ou ficção contábil?. *Cad. Saúde Pública*, v.29, n.9, p. 1707-1711, 2013.

CAPES. *Doutores 2010: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. \*

\_\_\_\_\_. *Webqualis*. Brasília, 2014. Disponível em: <http://qualis.Capes.gov.br/webqualis/principal.seam>. Acesso em: 15 set. 2014.

CASTIEL, L.D. et al. Entre fetichismo e sobrevivência: o artigo científico é uma mercadoria acadêmica? *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.23, n.12, p. 3041-50, 2007.

Cavalcanti, M.; GOMES, E.; PEREIRA NETO, A. *Gestão de empresas na sociedade do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CHAUÍ, M. O ideal científico e a razão instrumental. In: \_\_\_\_\_. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática, 1997. p. 278-86.

CRUZ, C.H.; CHAIMOVICH. H. Brasil. In: SCHEEGANS, Susan (Org.) *Relatório UNESCO sobre Ciência 2010: o atual status da ciência em torno do Mundo*. São Paulo: Divisão de Política Científica e Desenvolvimento Sustentável da UNESCO, 2010. p. 33-49. Relatório Executivo.

DAGNINO, R.; GOMES, E. A relação universidade-empresa: comentários sobre um caso atípico. *Gest. Prod.*, v.10, n.3, p. 283-292, 2003.

DE MEIS, L. et al. The growing competition in Brazilian science: rites of passage, stress and burnout. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, v.36, n.9, p.1135-1141, Sept. 2003.

DRUCKER, P. *Sociedade pós-capitalista*. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2001.

DUDZIAK, A. A Lei de inovação e a pesquisa acadêmica: O caso PEA. 2007. 372f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica - USP, São Paulo, 2007.

- DUTTA, S; MIA, I. *The global information technology report 2008–2009*. Geneva: World Economic Forum and INSEAD, 2009. Disponível em: <<http://www.weforum.org/pdf/gitr/2009/gitro9fullreport.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2014.
- ETZKOWITZ, H.; DE MELLO, J. The rise of a triple helix culture: innovation in brazilian economic and social development. *International Journal of Management & Sustainable Development*, v. 2, n. 3, p.159-171, 2004.
- FURTADO, A.T; FREITAS, A. G. Nacionalismo e aprendizagem no Programa de Águas Profundas da Petrobrás. *Revista Brasileira de Inovação – FINEP*, Rio de Janeiro, v.3, n.1, p.1-32, 2004.
- GALINA, Simone Vasconcelos Ribeiro. Internacionalização de atividades de P&D: participação de afiliadas brasileiras mensuradas por indicadores de C&T. *São Paulo Perspect.*, v.19, n.2, p. 31-40, 2005.
- GASQUE, K.C.G.D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, S.P.M. (Org.). *Métodos para a pesquisa em ciência da informação*. Brasília: Thesaurus, 2007. p.107-142.
- GIBBS, W. W. Lost science in the third world. *Scientific American*, New York, p. 92-99, 1995.
- GROGAN, D.A *prática do serviço de referência*. Brasília: Briquet de Lemos, 1995.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008 – PINTEC*. Rio de Janeiro, 2010.
- KERR-PONTES, L.R.S. et al. Uma reflexão sobre o processo de avaliação das pós-graduações brasileiras com ênfase na área de saúde coletiva. *Physis: Rev. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 15, n.1, p. 83- 94, 2005.
- LUZ, M. Prometeu acorrentado: análise sociológica da categoria produtividade e as condições atuais da vida acadêmica. *PHYSIS: Revista Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 39- 57, 2005.
- MACHADO, A.; BIANCHETTI, L. (Des)feticização do produtivismo acadêmico: desafios para o trabalhador-pesquisador. *Rev. Adm. Empres.*, v.51, n.3, p. 244-254, 2011.
- MEIRELLES, J.L. *Inovação tecnológica na indústria brasileira: investimento, financiamento e incentivo governamental*. 2008. 258 f. Tese (Doutorado em Engenharia de produção). Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- OLIVEIRA, A. Direito à memória das comunidades tradicionais: organização de acervo nos terreiros de candomblé de Salvador, Bahia. *Ciência da Informação*, Brasília, v.39, n.2, p.84-91, 2011.
- PAVITT, K. Uses and abuses of patent statistics. In: VAN RAAN, A.F.J. *Handbook of quantitative studies of Science and Technology*. Holanda: [s.n.], 1988.
- PEREIRA NETO, A.; GALINDO, F.; CRUZ, S.R. O Programa de apoio à pesquisa em empresas e o Rio Inovação: uma avaliação preliminar. *Revista Inteligência Empresarial*, v. 21, n. 4, p. 4-12, 2004.

SÁBATO, J. El origen de algunas de mis ideas. In: Ciapuscio, H. (coord.): *Repensando la política tecnológica: homenaje a Jorge Sábato*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1994. p. 103-114.

Sessions, G. *Avaliação em HIV/AIDS: uma perspectiva internacional*. Rio de Janeiro: ABIA, 2001. (Coleção ABIA – Fundamentos de avaliação, n. 2).

SGUISSARDI V.; SILVA JÚNIOR, J. *Trabalho intensificado nas federais: pós-graduação e produtivismo acadêmico*. São Paulo: Xamã, 2009.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. Patent Technology Monitoring Team. *Patents by Country, state, and year: all patents type*. Alexandria, VA. Dec. 2013. Disponível em: < [http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst\\_all.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_all.htm)>. Acesso em: 15 set. 2014